

EARTHQUAKE-ISOLATING SUPPORTING DEVICE

Publication number: JP1145441

Publication date: 1989-06-07

Inventor: ISHIOKA HITOSHI; KASHIWAZAKI AKIHIRO

Applicant: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND

Classification:

- International: E04F15/18; E04H9/02; F16F9/04; F16F15/023;
F16F15/04; E04F15/18; E04H9/02; F16F9/02;
F16F15/023; F16F15/04; (IPC1-7): E04F15/18;
E04H9/02; F16F9/04

- European: F16F15/023G

Application number: JP19870303339 19871202

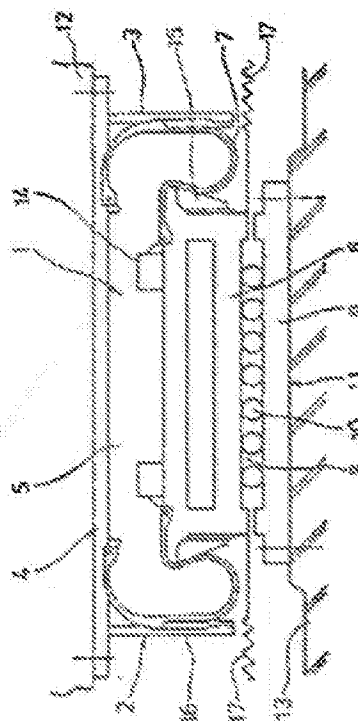
Priority number(s): JP19870303339 19871202

[Report a data error here](#)

Abstract of JP1145441

PURPOSE: To improve durability by providing a ball bearing mechanism in a block outer surface side of an air spring which is constituted connecting a case to a block by a flexible thin plate material and forming an enclosed air chamber in the inside.

CONSTITUTION: An air spring 1 is constituted forming enclosed space of an air chamber 5, surrounded by a block 6 and a diaphragm 7, in a case 2 comprising a cylindrical structure 3 and a disk 4. This block 6 forms a recessed part 8 in the bottom surface, and a ball bearing 11 is constituted between the recessed part 8 and a plate 9 fixed to a floor. A device is used by respectively fixing the case 2 of the air spring 1 to an earthquake-isolating floor 12 and the plate 9 of the ball bearing 11 to the fixed floor 13 of the building. By the constitution thus obtained, the device can relax a load in a vertical direction by the air spring 1 and a load in a horizontal direction by the ball bearing 11. While the ball bearing has a long life and an earthquake-isolating effect stable over a long period, enabling the device to be formed with excellent permanency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑪ 公開特許公報(A)

平1-145441

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月7日

F 16 F 9/04
E 04 F 15/18
E 04 H 9/02

3 3 1

8312-3J
Q-7023-2E
D-7606-2E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 免震支持装置

⑮ 特 願 昭62-303339

⑯ 出 願 昭62(1987)12月2日

⑰ 発 明 者 石 岡 仁 東京都江東区毛利1丁目19番10号 江間忠ビル 石川島播磨重工業株式会社江東事務所内

⑱ 発 明 者 柏 崎 昭 宏 東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川島播磨重工業株式会社技術研究所内

⑲ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 坂本 光雄

明 細 書

1. 発明の名称

免震支持装置

2. 特許請求の範囲

- 1) 空気室を形成するためのケースとその内側で自在に変位できる大きさのブロックとを可撓性薄板材で気密に接続して内部に密閉された空気室を形成してなる空気ばねと、該空気ばねの上記ブロック外面側に組み合わせるボールベアリングとからなり、免震床と固定床との間に介在させて免震床を支持するよう構成したことを特徴とする免震支持装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は複雑で精密な機器等が置かれる制御室、コンピュータ室等を地震発生時に免震支持するために用いる免震支持装置に関するものである。

〔従来の技術〕

複雑で精密な機器等が設置されている制御室

とかコンピュータ室がある建物が地震発生時に地震力を受けても、上記制御室やコンピュータ室等の機器に地震力が伝わらないようにして、大地震に対しても上記機器が機能し続けられるようにすることの必要性が痛感され、そのために、建物の床自体を免震構造にするための免震支持装置の開発が近年活発に行われるに至っている。

一般に、地震発生時に建物が地震力を受けた場合、建物は水平方向のみでなく垂直方向へも揺れるため、免震支持装置としては、3次元の緩衝機能を有しているものであることが必要である。

従来の免震構造は、地震のピーク周波数が5～10Hzであることに着目して、ばねで支持された重量物の固有振動数を1Hz以下とすることにより地面から重量物に伝わる振動をばねにより吸収し遮断しようとするものである。かかる免震用のばね装置の1つとして粘弾防震ゴムとか、空気ばねがある。

上記積層防震ゴムは、第2図に示す如く、上下2枚の鋼板a,bの間に薄いゴム板cと鋼板dとを交互に積み重ねて接着したものを介在させて一体化させたものである。

又、上記空気ばねは、第3図に示す如く、ケースeとブロックfとの間に断面U字状のゴム膜gを設けて内部を密閉空間とし、上記ゴム膜gの変形によってケースeとブロックfとが相対変位し、密閉空間内部の空気の圧力により外力に対抗するようにしたものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、積層防震ゴムの場合は、ゴムの弾性力学的特性のため垂直方向の荷重に対しては剛で、ばね定数が大きく、水平方向の荷重に対しては柔で、ばね定数が小さいという特性をもっているため、支持装置として使用した場合に水平方向の免震は得られても垂直方向の免震が得られないという問題がある。又、空気ばねの場合は、その構造上、垂直方向及び水平方向の免震は得られるが、ゴム膜gの強度上、水平方

向に許容ストロークを十分にとることが困難で、大きな地震力に耐えられないという問題がある。

このように積層防震ゴムの場合も、空気ばねの場合もいずれも問題点があるので、最近、積層防震ゴムと空気ばねとを巧みに組み合わせて垂直方向及び水平方向に対して充分に免震機能を実現するようにした免震支持装置が考えられている(特願附61-229766号)。

しかし、積層防震ゴムを構成するゴム板cは、長年月の経過により変質し易く、硬くなって変形しにくくなると水平方向の荷重を受けるときに割れが入る等の事態が生じるおそれがある。

そこで、本発明は、上記最近考えられているものを更に一步進めて建物の免震床の免震支持装置として耐久性のあるものを提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を達成するために、空気室を形成するためのケースとその内側で自在に変位できる大きさのブロックとを可撓性薄板材

で気密に接続して内部に密閉された空気室を形成してなる空気ばねの上記ブロック外面側にボールベアリング機構を備え、免震床と固定床との間に介在させるようにした構成とする。

〔作用〕

垂直方向の荷重は空気ばねにより緩和し、水平方向の荷重はボールベアリング機構により緩和することができて、3次元に免震機能を有し、建物が地震力を受けても免震床に伝えることなく支持できる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すもので、空気室5を形成するための円筒体3と円板4からなるケース2に、該ケース2の内側で上下方向、水平方向へ自在に変位できる大きさとしたブロック6の外周部を、ドーナツ状に中央部分を切り抜いたダイヤフラム7を介して気密に接続し、ケース2とブロック6とダイヤフラム7とで囲

まれる空気室5を密閉空間としてなる空気ばね1を構成し、該空気ばね1の上記ブロック6の下面に凹部8を形成し、該凹部8と床に固定するプレート9との間に多数のボール10を介在させてボールベアリング11を構成し、上記空気ばね1のケース2を免震床12に、又、ボールベアリング11のプレート9を建物の固定床13にそれぞれ固定して使用するようにする。14は空気室5の空気を抜いたときにケース2の円板4を当接させてケース2を支持させるためブロック6の上面に設けたゴム製のストッパ、15はブロック6の外側面に取り付けた内筒ゴム、16は円筒体3の内面に取り付けた外筒ゴムで、これら内筒ゴム15と外筒ゴム16とでダイヤフラム7を保護するようにしてある。

なお、図示していないが、空気ばね1の空気室5に空気供給源からの空気を圧縮して供給したり、空気室5内の空気を大気へ放出させるようにして空気ばね1の高さをコントロールし、免震床12のレベルを水平に保つようにする自動レ

ベアリング装置が備えられている。

空気ばね1の空気室5に空気を封入した状態で、図示の如く空気ばね1のケース2を免震床12に固定すると共に、ボールベアリング11のベアリングプレート9を固定床13に固定して使用しているときに、地震が発生し、建物が地震力を受けると、固定床13は建物と一体構造のため、建物とともに固定床13が震動する。免震床12は本発明の免震支持装置により固定床13上に支持されており、地震による固定床13の垂直方向の揺れは、ベアリング用のプレート9、ボール10を介してブロック6に伝わるが、該ブロック6から免震床12へは空気ばね1により緩和されるので、固定床13の垂直方向の荷重が免震床12に伝わることがない。又、地震による固定床13の水平方向の揺れに対しては、固定床13側のプレート10とブロック6の下面との間に形成されているボールベアリング11により固定床13と免震床12側とが水平方向へ相対的に自由に動くことができることから、固定床13の水平荷重をボー

ルベアリング11で緩和でき、免震床12に水平荷重が伝わることを防止できる。このように、建物が地震力を受けたときの垂直荷重に対しては上部の空気ばね1で緩和し、水平荷重に対しては主として下部のボールベアリング11により緩和することにより容易に3次元の免震機能を発揮できる。

なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、たとえば、空気ばね1の下部にボールベアリング11を組み合わせ、ボールベアリング11側を固定床13側に、又、空気ばね1を免震床12側にそれぞれ固定した例を示したが、空気ばね1の上側にボールベアリング11を組み合わせ、ボールベアリング11を免震床12側に取り付けようにしてもよく、又、ボールベアリング11により上載物が自在に水平移動する際、図示の如くブロック6と固定床13との間に適当な方向へ水平ばね17を配設し、ブロック6に復元性をもたせるようにすることは任意である。

[発明の効果]

以上述べた如く、本発明の免震支持装置によれば、空気ばねとボールベアリングとを組み合わせ、水平荷重は主としてボールベアリングにより緩和させ、垂直荷重は空気ばねにより緩和させるようにして免震床を3次元に免震できるようにしてあるので、地震発生により建物が大きな地震力を受けても、上記空気ばねにより垂直方向の揺れを吸収でき、ボールベアリングで水平方向の揺れを吸収できて、免震床を空気ばねとボールベアリングによる簡単な構成により確実に免震でき、又、水平方向の荷重を緩和するためのボールベアリングは、寿命が長く、長期にわたって安定した免震効果を有し、信頼性、恒久性に優れたものとすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は従来の積層防震ゴムの側面図、第3図は従来の空気ばねの断面図である。

1…空気ばね、2…ケース、5…空気室、6…ブロック、7…ダイヤフラム、10…ボール、

11…ボールベアリング、12…免震床、13…固定床。

特許出願人

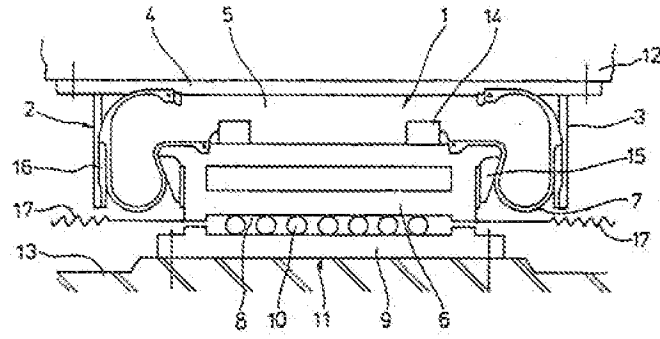
石川島播磨重工業株式会社

特許出願人代理人

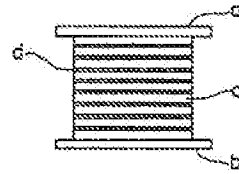
坂 本 光 雄



第1図



第2図



第3図

